DOI: 10.22067/geography.v15i2.33472

ارزیابی ظرفیت تحمل زیست‌محیطی شهر شاندیز

محمدرحیم رهنما (استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، نویسندهٔ مسئول)
rahnama@um.ac.ir
فروزان طاهری (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)
foroozan.taher@mail.um.ac.ir

صص ۲۰ ـ ۱

چکیده

اهداف: هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی ظرفیت تحمل زیست‌محیطی شهر شاندیز است. این شهر با جمعیت حدود ۱۳۲۹۷ هزار نفر و تنوع اکوسیستم‌های مناسب و مساعد برای زیست انسانی و تنوع جاذبه‌های طبیعی، چشم‌اندازها و مناظر با ارزش زیست‌محیطی، از مهم‌ترین نقاط گردشگری نزدیک کلان‌شهر مشهد است.

روش: روش تحقیق، توصیفی– تحلیلی است. عوامل تعیین‌کنندهٔ ظرفیت تحمل اکوسیستم شهر شاندیز عبارت‌اند از: فضای سبز، منابع و ذخایر آب‌وفاضلاب، دفن و بازیافت زباله، مصرف و بهره‌وری انرژی (شبکهٔ گاز)، منابع و ذخایر انرژی الکتریسیته. در نرم‌افزار جی.آی.اس. میزان مصرف عوامل ذکرشده با توجه به سرانهٔ جمعیت، اختلاف مصرف نسبت به استاندارد و اثرهای ناشی از مصرف بی‌رویه و تأثیرگذاری بر اکوسیستم طبیعی در شهر شاندیز، مدنظر قرار گرفته است.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که میزان مصرف آب نسبت به استاندارد ۳/۰۸ برابر، گاز ۲/۸۳ برابر، برق ٤٥/٤٥٪، میزان تولید زباله ۱/۵ برابر و وسعت فضای سبز ۳۲/۱۲ برابر است. تخصیص خدمات در شهر شاندیز که منطبق‌بر ظرفیت تحمل اکوسیستم بستر باشد، انجام نشده است.

نتیجه‌گیری: آمار به‌دست‌آمده درمورد هر متغیر بیانگر این است که برای ساکنان و گردشگران شهر شاندیز، بخش زیرساخت‌ها و خدمات وضعیت نامناسب دارند و مصرف بیش از استاندارد تعیین‌شده باعث فشار بر اکوسیستم بستر می‌شود که خارج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۸/۱۱

از ظرفیت تحمل محیط است که درنتیجه، سبب آلودگی زیست محیطی شده است؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزی دقیق برای حفظ محیط‌زیست و کاهش اثرهای منفی ساکنان و گردشگران با ارائهٔ آگاهی‌های بیشتر، رعایت استانداردهای فضایی، شعاع دسترسی در تأمین خدمات لازم، رعایت آستانهٔ شکنندگی و برهم‌نخوردن توازن اکولوژیک طبیعت درمقابل فشارهای واردشده انجام شود و در فرایند مدیریت و برنامه‌ریزی شهرها و به‌ویژه شهرهای گردشگری به‌کار گرفته شود.
کلیدواژه‌ها: ظرفیت تحمل، آلودگی زیست‌محیطی، فشار جمعیت، استاندارد، شهر شاندیز.

۱. مقدمه

در ابتدای قرن بیست‌ویکم، بیش از نیمی از مردم جهان در شهرها زندگی می‌کنند که بزرگ‌ترین مصرف‌کنندهٔ منابع طبیعی و تولیدکنندهٔ زواید و آلودگی‌های تحمیل‌شده به محیط‌زیست هستند. رشد سریع جمعیت و گسترش شهرها و مدیریت ناکارآمد و غیرمؤثر منابع، موجب افزایش روزافزون نرخ برداشت از منابع ماده و انرژی شده است (عباس‌زاده تهرانی، ۱۳۸۷، ص. ۸۸). ازآنجایی‌که منابع موجود در طبیعت غالباً محدود هستند و نیازمندی تمدن انسانی در استفاده از منابع درنتیجهٔ عواملی مانند توسعهٔ اقتصادی و صنعت و نیز افزایش جمعیت همواره روبه‌افزایش است، هر روز فشار بیشتری برای رفع این نیازها بر منابع طبیعی وارد می‌شود (کوهلیستر و برویترل[1]، ۱۹۹۳، ص. ۱۰). درواقع، رشد شتابان جمعیت به‌طورمعمول با تخریب شدید محیط‌زیست، ازجمله فرسایش خاک، بیابان‌زدایی و جنگل‌زدایی همراه است. این وضعیت می‌تواند فراسوی حدود منابع طبیعی و اقتصادی و ظرفیت تحمل منطقه باشد و توانایی ادارهٔ زندگی آن را در درازمدت به‌مخاطره اندازد (پالمر[2]، ۲۰۳، ص. ۵۸). به‌همین‌دلیل، ناپایداری شهری یکی از اصلی‌ترین موضوع‌ها و چالش‌های شهرها به‌شمار می‌آید؛ ازاین‌رو، شناخت کشورها از ظرفیت ملی تحمل خویش، نخستین اقدام درزمینهٔ گام‌نهادن در مسیر توسعهٔ پایدار است. تمرکز جمعیت، کاهش منابع طبیعی، تخریب محیط‌زیست، انبوهی و ازدحام ترافیک، آلودگی هوا، آلودگی آب و آلودگی صوتی از اثرات

1. Kuchlemeister & Bruats
2. Palmer

شهرنشینی هستند (لی[1] و همکاران، ۲۰۰۹). ازیک‌سو، در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین، شناخت توان و تناسب سرزمین برای کاربری‌های مختلف و ازسوی‌دیگر، به‌کارگیری روش‌های کمی در برآورد مقادیر استفاده از منابع موجود در محدوده‌های مشخصی از سرزمین در واحدهای زمانی برنامه‌ریزی، نقش کلیدی در جریان طرح‌ریزی و مدیریت سرزمین ایفا می‌کنند (طبیبیان، ستوده، شایسته و چلبیانلو، ۱۳۸٦، ص. ۱۸). بشر با خوش‌بینی به آینده و نوآفرینی ابزارهای جدید، قدرت تغییر در طبیعت را چندین برابر کرد و طبیعت به‌عنوان بستری که انسان فقط در دامان آن و با استفاده از منابع آن امکان زندگی یافت، دستخوش خطرهای بسیاری شد (کیال[2]، ۲۰۰۲، ص. ۱۸). امروزه در تمامی شهرها، نگرانی بسیار شدیدی دربارۀ کاهش منابع تجدیدناپذیر، آثار منفی بیرونی ناشی از آلودگی و تهدید جدی بازگشت‌ناپذیری اکوسیستم جهانی وجود دارد (هال و بافیفر[3]، ۲۰۰۰، ص. ۱۱۵). استفادۀ نادرست از منابع منحصربه‌فرد زیست‌محیطی و فرهنگی در کشورهای کمترتوسعه‌یافته، برای بسیاری از مقاصد گردشگری منجربه واردآمدن آسیب‌های جبران-ناپذیری شده است. این مقاصد نه‌تنها از منابع طبیعی خود برای حمایت از قسمت گردشگری روبه‌رشد خود سوءاستفاده می‌کنند، بلکه جامعه را از منابعی که حق خدادادی آن‌ها است، محروم می‌کنند (شارپلی و تلفر[4]، ۲۰۰۸، ص. ۲۵۳). ظرفیت تحمل، توانایی سیستم طبیعی و انسان‌ساخت را برای حمایت از خواسته‌ها و مصارف گوناگون مدنظر قرار می‌دهد (گادشاکیل و پارکر[5]، ۱۹۷۵، ص. ۱٦۳)؛ بنابراین، در این پژوهش، مفهوم ظرفیت تحمل شهری به‌عنوان سطح فعالیت‌های انسانی تعریف شده است که این مزیت‌ها را دارد: رشد جمعیت، استفاده از زمین و توسعۀ فیزیکی که می‌تواند با محیط‌زیست پایدار شهری بدون ایجاد تخریب و آسیب‌های غیرقابل‌برگشت انجام شود (اوه، چونگ، لی، لی و چوی[6]، ۲۰۰۵، ص. ۸). علاوه‌براین، ظرفیت تحمل رویکرد بسیار مفیدی برای شناسایی حد آستانه و تعیین ظرفیت تحمل یک سیستم ساده است که امکانات شهری مانند تأمین آب و فاضلاب را مدیریت

1. Li
2. Kialh
3. Hall & Pfeiffer
4. Sharpley & Telfer
5. Godschalk & Parker
6. Oh, Jeong, Lee, Lee & Choi

می‌کند (روبرتا، اندلمن و باکیر[1]، ۲۰۰۳، ص. ٦٥)؛ ازاین‌رو، در دهۀ اخیر، شهر شاندیز از رشد جمعیتی و توسعۀ کالبدی قابل‌توجهی برخوردار بوده است. نزدیکی به کلان‌شهر مشهد و شرایط خاص طبیعی آن سبب شده است که شاندیز به یکی از کانون‌های گذران اوقات‌فراغت جمعیت شهرنشین مشهد و زوار حضرت رضا (ع) تبدیل شود و تغییرات عمده‌ای در بافت درونی خود داشته باشد. با توجه به اهمیتی که شاندیز به‌لحاظ گردشگری دارد، موارد گرایش شدید به تفکیک زمین، ایجاد مجتمع‌های مسکونی درقالب شهرک‌ها و مجتمع‌های تجهیزشده برای اقامت موقت، درراستای تغییرات عمده در بافت درونی هستند که مکان‌یابی و نحوۀ احداث موارد یادشده، ملاحظات مربوط به محیط طبیعی، تأمین زیرساخت‌ها و خدمات وابسته به آن و تأثیر آن بر سکونتگاه‌های موجود جایی ندارند و حاصل آن دخل‌وتصرف گسترده در خصوصیات پایۀ محیطی، شکل زمین، پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی و تخریب شهر شاندیز است. اصولی که امروزه در تدوین خط‌مشی‌های مدیریت و برنامه‌ریزی شهر شاندیز به‌چشم می‌خورند، غالباً حول محور تأمین نیازها و خواسته‌های گروه‌های صاحب نفع است و آنچه در این بین نادیده گرفته می‌شود، آستانه‌های محیط‌زیستی و ظرفیت تحمل اکوسیستم بستر در مواجهه با خیل عظیم ورود ماده و انرژی، تغییرات کاربری زمین و زواید حاصل از فعالیت‌های شهروندان و گردشگران است. در دوران اخیر، به‌دنبال تغییر در شرایط و عوامل مؤثر در گسترش و توسعۀ شهری، محله‌های مسکونی انسان‌ساخت جایگاه ویژه‌ای در شکل‌گیری شهر داشته‌اند. در این مطالعه، با توجه به سرانۀ جمعیت و اثرهای ناشی از مصرف بی‌رویه نسبت به استاندارد و تأثیرگذاری بر اکوسیستم طبیعی در شهر شاندیز، عوامل تعیین‌کنندۀ ظرفیت تحمل اکوسیستم بستر در پنج عامل مدنظر قرار گرفته‌اند. این عوامل عبارت‌اند از: فضای سبز، منابع و ذخایر آب و فاضلاب، دفن و بازیافت زباله، مصرف و بهره‌وری انرژی (شبکۀ گاز)، منابع و ذخایر انرژی الکتریسیته و میزان مصرف متغیرهای ذکرشده. هدف پژوهش حاضر سنجش ظرفیت تحمل محیط‌زیست اکوسیستم شهر شاندیز، با لحاظ‌کردن کنترل و پایش فضایی سلامت اکوسیستم شهری در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار است. با توجه به موارد ذکرشده، فرضیه‌های تحقیق عبارت‌اند از:

1. Roberta, Andelman & Bakair

۱- به‌نظر می‌رسد مصرف آب و گاز و تولید زباله، مطابق با استانداردهای جهانی در شهر شاندیز نیست.

۲- به‌نظر می‌رسد رابطهٔ مستقیمی بین ظرفیت تحمل محیط و کاربری اراضی و افزایش جمعیت در این شهر اکولوژیک وجود دارد.

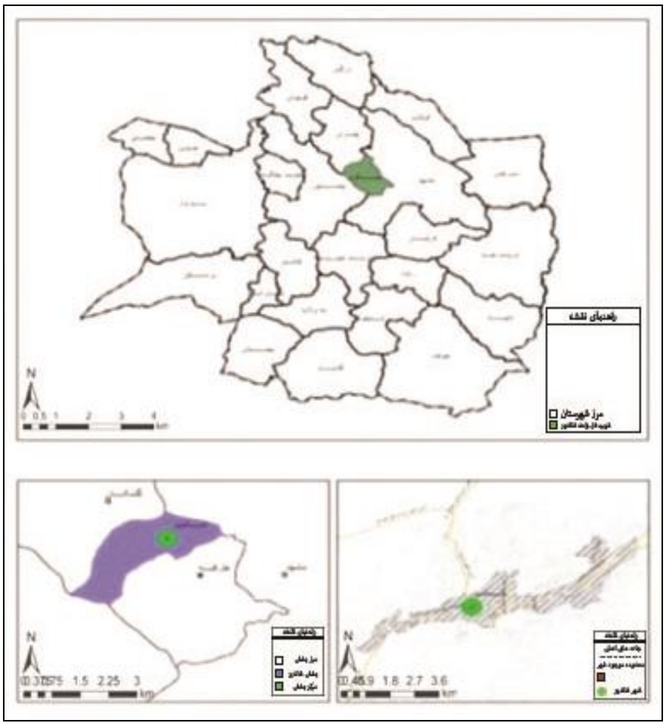
۲. پیشینهٔ تحقیق

در مطالعات مختلف، رویکردهای متفاوتی دربارهٔ تعریف و تعیین ظرفیت تحمل شهری ارائه شده است. اوه و همکاران (۲۰۰۵)، یک روش کمی را برای ارزیابی و تعیین ظرفیت تحمل شهری بسط و توسعه دادند. آن‌ها اجزای ظرفیت تحمل شهری را در چهار دستهٔ اکولوژیک، تسهیلات شهری، درک همگانی و اجزای سازمانی طبقه‌بندی کردند. افراخته وخدائی (۱۳۹۰)، با تحقیق درزمینهٔ محلهٔ طارم، مناطق تفرجگاهی را مدنظر قرار دادند که چه ویژگی‌هایی دارند و چگونه سامان‌دهی می‌شوند. در این مطالعه، با گردشگران و ساکنان محلی مصاحبه شد و گردشگران و برخی از اصناف ۲۰۰پرسشنامه تکمیل کردند. داده‌های جمع‌آوری‌شده براساس سه عامل قابلیت‌ها، خدمات و امکانات و تأثیرپذیری ساکنان محلی بررسی شدند. نتایج نشان داد که محیط طبیعی دارای سامان‌دهی گردشگری و ظرفیت تحمل محیط است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

. روش تحقیق حاضر توصیفی- تحلیلی است و عوامل تعیین‌کنندهٔ ظرفیت تحمل اکوسیستم شهر شاندیز در پنج عامل فضای سبز، منابع و ذخایر آب و فاضلاب، دفن و بازیافت زباله، مصرف و بهره‌وری انرژی (شبکهٔ گاز)، منابع و ذخایر انرژی الکتریسیته بررسی شدند. در نرم‌افزار جی.آی.اس.، خروجی نقشه ها گرفته شدند. هر عامل و میزان مصرف نسبت به استاندارد متغیرهای ذکرشده با توجه به سرانهٔ جمعیت، اختلاف مصرف نسبت به استاندارد سنجیده شد. همچنین، اثرهای ناشی از مصرف بی‌رویه و تأثیرگذاری بر اکوسیستم طبیعی در شهرشاندیز مد نظر قرار گرفت.



شکل ۱- موقعیت منطقهٔ موردمطالعه

مأخذ: مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۸۹

۳. ۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

شهر شاندیز با مساحت تقریبی ۱۳٤۹ هکتار در بخش شاندیز و شهرستان طرقبه- شاندیز در٣٦ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳٦ درجه و ۲۵ دقیقهٔ عرض شمالی و ۵۹ درجه و ١٦ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۱ دقیقهٔ طول شرقی، در ۳۵ کیلومتری شمال غرب کلان‌شهر مشهد در استان خراسان رضوی واقع شده است. شهر شاندیز با جمعیت ۱۳/۲۹۷ هزار نفری دارای سه ناحیه و ۱۵ محله است. ناحیهٔ ابرده شامل محلات ابردهٔ علیا و سفلی، ناحیهٔ شرقی شامل محلات ارچنگ، حصارسرخ، سرآسیاب، توسعه، فراغتی شرقی، ناحیهٔ مرکزی شامل محلات خادر، محله، پایین ده، راه‌شهر، فرش مشهد، پاچنار، فراغتی غربی و کاریز خودو هستند. محیط طبیعی شهر شاندیز که ازیک‌سو، به اراضی شیب‌دار و حاصل‌خیز دامنهٔ بینالود و ازسوی‌دیگر، به دشت مشهد متصل می‌شود، قابلیت پذیرش طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها را در محدودهٔ این شهر دارد. تأثیرپذیری شهر شاندیز از مراکز پرتراکم فعالیتی دشت مشهد و وجود مسیرهای ارتباطی

قوی که ارتباط این حوزهٔ شهری را با محور چناران به‌عنوان یک محور منطقه‌ای برقرار می‌کند، گرایش‌های فعالیتی متفاوتی را در محدوده و پیرامون این شهر تقویت کرده‌اند. باید توجه داشت که درمیان گرایش‌های متفاوت فعالیتی، فعالیت گردشگری وجه غالب فعالیت شهر و اصلی‌ترین شناسهٔ شهر است (مهندسین مشاور فرنهاد ،۱۳۸۹، ص. ۳۸).

٤. مبانی نظری تحقیق

معمولاً برنامه‌ریزان ظرفیت تحمل را به‌عنوان توانایی یک سیستم طبیعی یا مصنوعی برای جذب رشد جمعیت و توسعهٔ فیزیکی بدون تخریب یا توسعهٔ چشمگیر تعریف کرده‌اند. (اشنایدر، گادشلک واکسلر[1]، ۱۹۷۸). با نگاهی به علوم زیستی، ظرفیت تحمل شهری برابر با حداکثر بار و فشار واردآمده بر اکوسیستم شهری است (کانگ و ژا[2]، ۲۰۱۰) که عمدتاً بر فشار بین محدودیت‌ها و فشار عرضه و تقاضا تمرکز دارد (کانگ و ژا[3]، ۲۰۱۰) و درصورت تجاوز از آن هر دو محیط‌های طبیعی و انسانی را به‌طور باورنکردنی به‌مخاطره می‌اندازد (اوه و همکاران، ۲۰۰۵). ظرفیت تحمل را حداکثر جمعیت یک گونهٔ خاص تعریف می کنند که می‌تواند به‌طور نامحدود در یک محیط معین حمایت شود؛ بدون اینکه بر بهره‌وری و عملکرد سیستم‌های پشتیبان حیات آن تخریب پایداری وارد سازد و ظرفیت‌های آینده را برای پشتیبانی ار آن کاهش دهد (پراتو[4]، ۲۰۰۹). مفهوم کلی ظرفیت برد در سطح اکوسیستم بدین‌صورت تعریف می‌شود که سطح یا حدی که در آن یک فرایند یا متغیر محیطی در درون یک اکوسیستم معین می‌تواند تغییر یابد؛ بدون اینکه ساختار و عملکرد آن اکوسیستم از حدود قابل‌قبول مشخصی فراتر رود. برآورد ظرفیت تحمل شاخصی است که حدود قابل‌تحملی را برای پذیرش بار اضافی ناشی از بهره‌برداری، برای تصمیم‌گیری دراختیار برنامه‌ریزان سرزمین قرار می‌دهد (طبیبیان و همکاران، ۱۳۸۵، ص. ۱۸). توجه به عوامل مؤثر در تعیین ظرفیت تحمل مفهومی است که به‌طورکلی شامل نگرش انسان‌ها، ارزش‌ها، رفتار و پیش‌بینی است (گادشاکل و پارکر، ۱۹۷۵). دراین‌راستا، مقررات استفاده از زمین ازجمله عملکرد استانداردها، کنترل تراکم، محدودیت‌های اقتصادی و فرهنگی در محیط‌زیست و تصمیم‌گیری، ساختار

1. Schneider &Godschalk & Axler
2. Kang & Xu
3. Kang & Xu
4. Prato

حکومتی و ثبات مالی، عوامل تعیین‌کننده برای نهادینه‌کردن ظرفیت تحمل به‌شمار می‌روند (اوه و همکاران، ۲۰۰۵)؛ بنابراین، مفهوم ظرفیت تحمل اکوسیستم شهری می‌تواند به‌عنوان استفاده از ظرفیت زیست‌محیطی برای تراکم شهری فعالیت‌های انسانی درنظر گرفته شود (ژا، کانگ و وای[1]، ۲۰۱۰). ظرفیت تحمل به‌عنوان توانایی بالقوه برای حفظ سلامت اکوسیستم‌های شهری شامل توانایی توسعه در شرایط عادی و توانایی مقاومت در شرایط تنش است (ژا، یانگ و لی، ۲۰۰۸) که برای رسیدن به توسعهٔ پایدار، برنامه‌ریزی با تکیه بر ارزیابی همه‌جانبهٔ محیط طبیعی ضروری است. فشار روی اکوسیستم شهری شامل فعالیت‌های انسانی، جمعیت، استفاده از زمین و توسعهٔ فیزیکی است. ظرفیت، تحمل توانایی برای توسعه را پوشش می‌دهد و می‌تواند چهارچوبی را برای یکپارچه‌سازی فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی و سیستم‌های زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی برای یک محیط پایدار ارائه کند (برنادته، جان، والتر و ریچارد[2]، ۲۰۰۹). استاندارد بیانگر یک وضعیت بهینه است که نظریه‌ها و سلیقه‌های مختلف در آن دخالت دارند. به‌عبارت‌دیگر، سطحی از اجرا که توسط مجموعه‌ای از معیارهای خاص مشخص شده باشد (صنایع گلدوز و مخدوم، ۱۳۸۸). سرانه یکی از شاخص‌های کمی برای پیش‌بینی در برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود و ابزاری برای محاسبهٔ سطوح خدماتی و نیازهای شهروندان برای زندگی شهری مطلوب است. درواقع، مبنای تخصیص فضا به خدمات، میزان جمعیت موجود و توجه به نحوهٔ توزیع جمعیت کل شهر در کل نواحی و همچنین، شاخص‌های کلی مکان‌یابی در دسترسی به خدمات است.

۵. یافته‌های تحقیق

در این مطالعه، پنج متغیر فضای سبز، مصرف منابع و ذخایر آب و دفع فاضلاب، دفن و بازیافت زباله، مصرف گاز و مصرف برق در شهر شاندیز با درنظرگرفتن جمعیت و سرانهٔ استاندارد درمورد هر متغیر در هریک از محلات شهر شاندیز بررسی شدند. با توجه به آمار به‌دست‌آمده از خروجی نقشهٔ هر متغیر مشخص گردید که سرانهٔ پیشنهادی مصرف آب و گاز، بیش از مقدار استاندارد در شهر شاندیز است. همچنین، سیستم تصفیهٔ فاضلاب مطابق با استاندارد نیست. تولید زباله بیش از حد مجاز است و بازیافت زباله با استاندارد تعیین‌شده

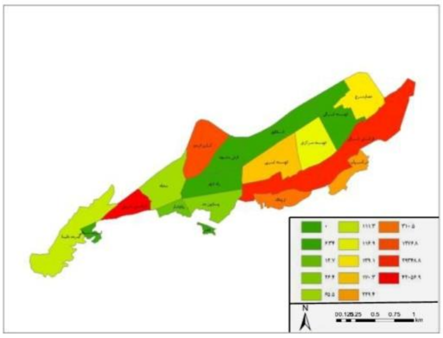
1. Xu, Kang & Wei
2. Bernadette, John, Waltr & Richard

فاصلهٔ بسیاری دارد. با توجه به وسعت فضای سبز، سرانهٔ فضای سبز با توجه به جمعیت بیش از استاندارد تعریف‌شده تعلق می‌گیرد و مصرف برق کمتر از استاندارد جهانی است. همچنین، مشخص شد که مصرف بی‌رویهٔ برخی از متغیرها در شهر شاندیز موجب فشار بر بستر طبیعی و این محیط گردشگری شده است.

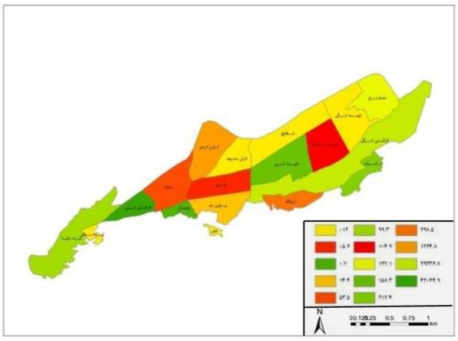
۵. ۱. فضای سبز

سطوح سبز مهم‌ترین شاخص کاربری ظرفیت تحمل زیست‌محیطی هستند. در برآورد ظرفیت تحمل، براساس معیار سطوح سبز، ابتدا نیاز است که ظرفیت تحمل محیط‌زیست ارزیابی گردد. براساس استاندارد پیشنهادشدهٔ زیست سازمان ملل متحد، سرانهٔ مطلوب فضای سبز شهری به‌ازای هر نفر معادل ۲۰ تا ۲۵ مترمربع است. این رقم برای کشورهای درحال‌توسعه به ۱٦ مترمربع به‌ازای هر نفر و برای شهرهای ایران به ۷ تا ۱۲ مترمربع تعدیل یافته است (پورمحمدی، ۱۳۸۸، ص. ٤٤). طبق آمار به‌دست‌آمده از این مطالعه، فضای سبز عمومی (پارک‌های شهری و جنگلی) و وسعت فضای سبز عمومی در شهر شاندیز، ٦٥۳۰۷۷ مترمربع است که با توجه به جمعیت شهر شاندیز (۱۳/۲۹۷ هزار نفر)، سرانهٔ اختصاص‌یافته ٤۹ مترمربع است. وسعت فضای سبز خصوصی شامل باغ‌ها و اراضی مزروعی، ۲۳۷۳۰۷۱ مترمربع است که با سرانهٔ مطلوب، ۱۷۸ مترمربع برای هر فرد درنظر گرفته شده است. درحال‌حاضر، سرانهٔ خصوصی استاندارد فضای سبز در محلات شاندیز برابر با ۷۳۸٦٤ مترمربع (۱۰۰ درصد)، وسعت خصوصی فضای سبز برابر با ۲۳/۷۳۰۷۱ مترمربع (۳۲/۱۲ برابر) و اختلاف سرانهٔ فضای سبز نسبت به استاندارد ۲۲/۹۹۲۰۷ مترمربع (۳۱/۱۲ برابر) است؛ بنابراین، با توجه به وسعت فضای سبز و جمعیت آن، سرانهٔ فضای سبز خصوصی بیش از مقدار تعیین‌شدهٔ استاندارد جهانی است. کاربری باغ در تمام نقاط شهر وجود دارد و درواقع، در مسیر امتداد رودخانه گسترش یافته است؛ اما این موضوع که عمدهٔ این باغ‌ها به‌صورت خصوصی هستند و درقالب باغ‌ویلاها، مجموعه‌های ویلایی و باغ‌های مسکونی قابلیت بهره‌برداری عمومی را ندارند، اهمیت دارد؛ به‌طوری که این حوزه به‌شدت در فرایند تغییر کاربری زمین است و همچنین، این اراضی در بخش‌های عمده‌ای از شهر در فرایند تغییر کاربری و توسعهٔ سکونت، به‌صورت الگوی سکونت دائم و موقت غیربومی هستند. اگر روند افزایش جمعیت و کاربری اراضی ادامه یابد، باعث ایجاد آسیب‌های جدی بر عامل فضای سبز

می‌شود. درنتیجهٔ فشار وارد بر اکوسیستم بستر، ظرفیت تحمل اکوسیستم از آستانه‌های مجاز می‌گذرد و باعث فشار بحرانی می‌شود. با توجه به جمعیت شهر شاندیز، شکل (۲) سرانهٔ استاندارد فضای سبز و شکل (۳) اختلاف سرانهٔ فضای سبز خصوصی را نسبت به استاندارد نشان می‌دهند:



شکل ۲- سرانهٔ استاندارد فضای سبز (وضع موجود)



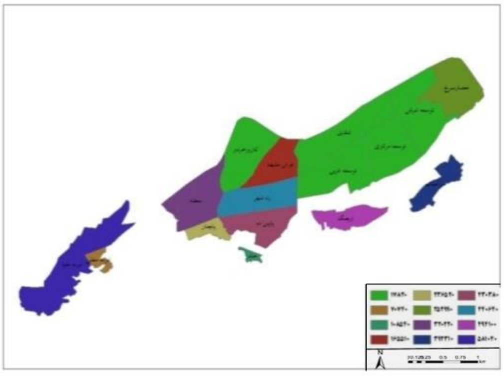
شکل ۳- اختلاف سرانهٔ فضای سبزنسبت به استاندارد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۲

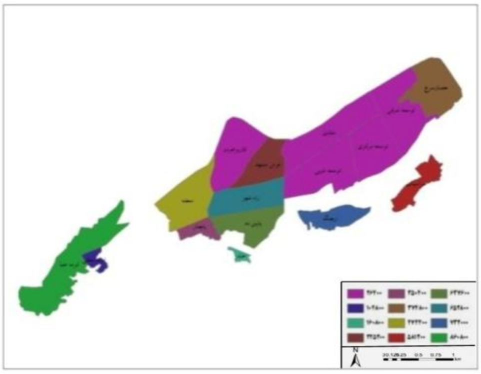
۵. ۲. ذخایر و منابع آب و تصفیهٔ فاضلاب

براساس داده‌های آماری، سرانهٔ مصرف آب شهر شاندیز ٤۰۰ لیتر در روز است. به‌طورکلی، منابع فعلی تأمین آب شرب شاندیز، چهار حلقه چاه و یک حلقه قنات است. درمجموع، در سال ۱۳۸٦، حجم آب تولیدی از این چاه‌ها و قنات ۱٤۹۹۳٤۰ مترمکعب بوده است. (مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۸۹، ص. ۱۰۸) که میزان مصرف مشترکان مختلف در مصرف آب در شهر شاندیز بدین‌صورت بود: مسکونی٦۰ درصد، تجاری و صنعتی ۱۵ درصد، فضای سبز ۲۰ درصد و عمومی ۵ درصد. در شهر، برای تصفیهٔ آب تصفیه‌خانه وجود ندارد و براساس اطلاعات موجود، آب استحصالی از چاه‌ها به‌طور مستقیم وارد شبکهٔ توزیع آب می‌شود. درحال‌حاضر، دفع فاضلاب با همان شیوهٔ سنتی حفر چاه جذبی انجام می‌شود. عمق کم چاه‌های جذبی فاضلاب، دفع فاضلاب‌های خانگی در معابر شهر وترکیب آن‌ها با روان‌آب‌ها و درنتیجه، سرایزشدن به‌سمت رودخانه به‌دلیل شیب عمومی شهر است. امروزه، اثرهای ناشی از توسعهٔ شهر به منابع آب زیرزمینی و آب‌خوان، یکی از مهم‌ترین موضوع‌های زیست‌محیطی است. براساس استانداردهای وزارت نیرو، سرانهٔ مطلوب مصرف آب خانگی

در ایران ۱۳۰ تا ۱۵۰ لیتر به‌ازای هر نفر است؛ اما درحال‌حاضر، با توجه به جمعیت شهر شاندیز و آمار به‌دست‌آمده مشخص گردید که استاندارد مصرف آب روزانه باید برابر با ۱۷۲٤۷۱۰ لیتر (۱۰۰ درصد) باشد؛ درحالی‌که مصرف آب خانگی در شهر شاندیز روزانه برابر با ۵۳۰٦۸۰۰ لیتر (۳/۰۸ برابر) و اختلاف مصرف نسبت به استاندارد، برابر با مقدار ۳۵۸۲۰۹۰ لیتر در روز (۲/۰۸ برابر) برآورد شده است. این آمار نشان می‌دهد که ساکنان شهر شاندیز بیش از مقدار استاندارد آب مصرف می‌کنند. به‌طورکلی، مصرف آب روزانهٔ تمام محلات شهر شاندیز بیش از میزان تعیین‌شده است. شکل (٤)، میزان مصرف آب و شکل (۵)، اختلاف مصرف آب را نسبت به استاندارد، در شهر شاندیز نشان می‌دهد:



شکل ٤- مصرف آب (وضع موجود)



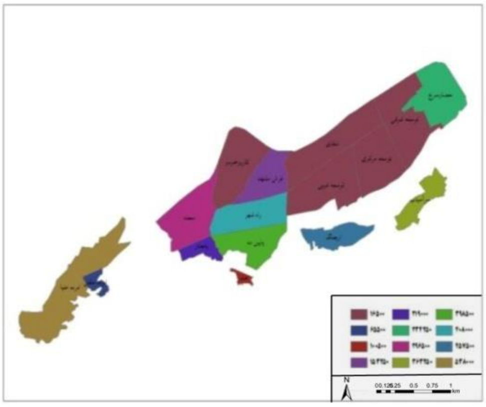
شکل ۵- اختلاف مصرف آب نسبت به استاندارد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۲

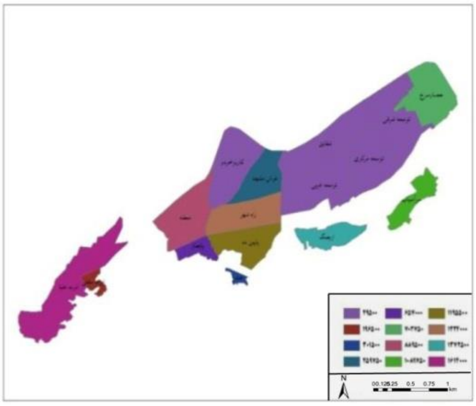
۵. ۳. دفن و بازیافت زباله

سرانهٔ استاندارد تولید زباله، ٦۰۰-۵۰۰ گرم در روز به‌ازای هر نفر، براساس تولید مطلوب، ۵۰۰ گرم زباله به‌ازای هر نفر در روز در ایران و همچنین، ۷۵۰ گرم به‌ازای هر نفر در شهر شاندیز است. (شهرداری شاندیز، ۱۳۹٤). با توجه به آمار به‌دست‌آمده از خروجی نقشه‌ها (شکل ٦) و تولید زباله (شکل ۷)، اختلاف تولید زباله نسبت به استاندارد مشخص گردید. براساس جمعیت شهر شاندیز که برابر با ۱۳/۲۹۷ نفر است، میزان کل زبالهٔ تولیدی، روزانه ۹۹۵۰۲۵۰ کیلوگرم (۱/۵ برابر) است؛ درحالی‌که استاندارد تولید زباله باید روزانه ٦٦۳۳۵۰۰ کیلوگرم (۱۰۰ درصد) باشد و همچنین، میزان اختلاف تولید زباله نسبت به استاندارد ۳۳۱٦۷۵۰ کیلو گرم (۵۰ درصد) است. .با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که با توجه به استاندارد بازیافت زباله که ۲۳ درصد است، کل نواحی شاندیز بیش از استاندارد

تعریف‌شده زباله تولید می‌کنند. مقدار بازیافت زباله در شهر شاندیز ۹/۰٤ درصد است که ۱۳/۹۵ درصد کمبود نسبت به استاندارد وجود دارد. در شهر شاندیز، به‌علت وجود بافت قدیمی، معابر پرپیچ‌وخم و نبود امکان توسعهٔ آن‌ها، توپوگرافی ناهموار و اتصال به باغ‌ها به‌ویژه در محلات پهنهٔ جنوبی (خادر و پاچنار)، جمع‌آوری زباله به‌صورت دستی (با گاری) انجام می‌شود که این امر منجر به پراکنده شدن زباله‌ها می‌شود. به‌دلیل کمبود امکان دفع زباله برای گردشگران در سطح شهر و حاشیه، تخلیهٔ زباله‌های خانگی در اراضی بایر و بدون استفادهٔ شهر و اراضی حاشیهٔ رودخانه صورت می‌گیرد (مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۸۹). مشکل عمدهٔ جمع‌آوری زباله، کوهستانی‌بودن منطقه و تخریب جاده است. در فصول پرباران و زمستان‌های سخت منطقه، زباله‌ها در معابر روستاها انباشته می‌شوند. بازیافت و تولید زباله به‌صورت استاندارد انجام نمی‌شود و باعث آلودگی محیط و واردآمدن فشار بر اکوسیستم بستر می‌شود که این امر باعث می‌شود ظرفیت تحمل از آستانهٔ مطلوب بگذرد و به فشار بحرانی برسد.



شکل ٦- تولید زباله (وضع موجود)



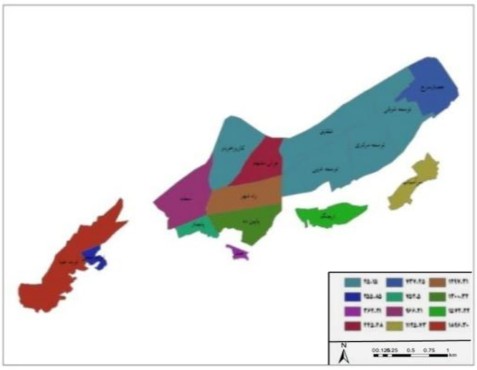
شکل ۷- اختلاف تولید زباله نسبت به استاندارد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۲

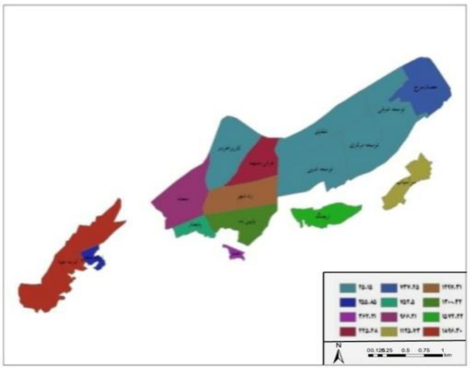
۵. ٤. مصرف و بهره‌وری انرژی (گاز خانگی)

در شهر شاندیز، گاز از منابع خانگیران تأمین می‌شود و شبکهٔ توزیع گاز در شهر به‌صورت شاخه‌ای است. سرانهٔ مصرف گاز در جهان، سالانه ٦۰۰ مترمکعب است که معادل با ۱/٦٤ مترمکعب مصرف روزانه است. سرانهٔ مصرف گاز در ایران سالانه ۱۷۰۰ مترمکعب است که

معادل با سرانهٔ مصرف روزانه ٤/٦٥ مترمکعب برآورد شـده اسـت. درواقـع، ایـران سـه برابـر میانگین جهانی گاز مصرف می‌کند. این درحالی است که در شهر شاندیز در سال ۱۳۸٦، میزان مصرف (سالانه) کل مشترکان برابر با ٦٧٨٩٢٠٠ مترمکعب بوده است که برابر است با مصـرف روزانه ۱۸٦۰۰ مترمکعب و میزان مصرف (سالانه) گاز خانگی ٦١١٠٢٨٠ مترمکعـب کـه برابـر با مصرف روزانه ١٦٧٤٠ مترمکعب است (مهندسین مشاور فرنهاد، ۱۳۸۹). درحال‌حاضـر، بـا توجه به آمار به‌دست‌آمده از خروجی شکل (۸)؛ یعنی نقشهٔ مصرف گـاز و شـکل (۹)؛ یعنـی اختلاف مصرف گاز نسبت به استاندارد و نیز با توجه به تعداد خانوار ٣٦٣٥ در شهر شـاندیز، میزان مصرف گاز روزانه مطابق بـا اسـتاندارد ٥٩٦١/٤ مترمکعـب (۱۰۰ درصـد) بایـد باشـد؛ درحالی‌که مقدار مصرف گاز روزانه با توجه به تعداد خانوار برابر با ١٦٩٠٧ متر مکعب (۲/۸۳ برابر) است. با توجه به ارقام به‌دست‌آمده، مقدار اختلاف مصرف تا استاندارد برابـر بـا ١٠٩٤/٣ مترمکعب (۱/۸۳ برابر) است. درحال‌حاضر، به‌ترتیب محلات ابردهٔ علیا، ارچنگ و پایین ده، بـا داشتن بیشترین تعداد مشترکان بیشترین مصرف گاز را نسبت به دیگر محلات دارند. همچنین، مشخص گردید که مصرف گاز در شهر شاندیز با توجه به استاندارد تعریف‌شـده، حـدود سـه برابر میانگین جهانی مصرف گاز است. افزایش مصرف گاز توسط افراد ساکن و افزایش تعداد گردشگران به مصرف‌کنندگان گاز، باعث می‌شود که فشار بیشتری به اکوسیسـتم طبیعـی وارد شود. مصرف خارج از اسـتاندارد ایـن عامـل فشـار واردشـده را تشـدید مـی‌کنـد. همچنـین، آلودگی‌های زیست‌محیطی که در نزدیکی ایستگاه گاز باعث فشار بیش از حـد بـه اکوسیسـتم بستر می‌شوند، موجب ایجاد آلودگی هر چه بیشتر این شهر اکولوژیک می‌شود.



شکل ۸- مصرف گاز (وضع موجود)

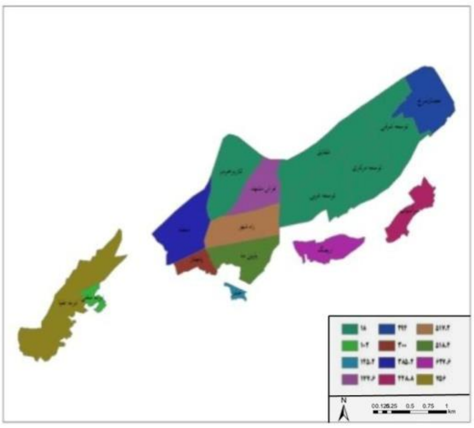


شکل ۹- اختلاف مصرف گاز نسبت به استاندارد

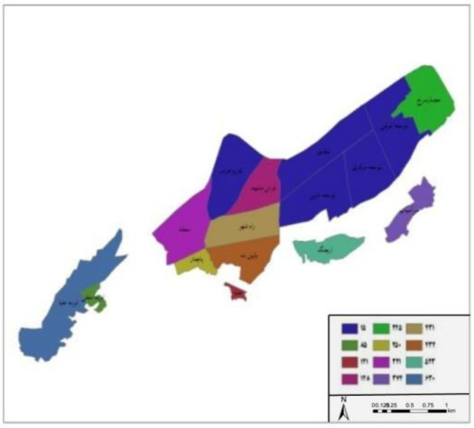
مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۲

۵. ۵. مصرف و بهره وری انرژی (برق خانگی)

استاندارد مصرف برق ۸۰۰ کیلووات بر ساعت برحسب متوسط جهانی است کـه برابـر بـا ۲/۲ کیلووات ساعت در روز برای هر خانوار است. در شهر شاندیز، مصرف برق روزانه بـرای هر خانوار برابر با یک کیلووات ساعت است. با توجه به آمار به‌دست‌آمده مشخص گردید که خوشبختانه تقریباً تمام نواحی نصف مصرف جهانی برق را مصرف می‌کنند. درحال‌حاضـر، بـا توجه به آمار به‌دست‌آمده از خروجی نقشه‌ها، شکل (۱۰) مصرف برق و شکل (۱۱) اختلـاف کاهش مصرف برق نسبت به استاندارد، مشخص شـد بـا توجـه بـه تعـداد خـانوار (۳٦۳۵ و مصرف هر خانوار برابر با ۱یک کیلووات ساعت است)، مصرف بـرق روزانـه برابـر بـا ۳٦۳۵ کیلو وات ساعت (٤۵/٤۵ درصد) است؛ درحالی‌که مصرف برق مطابق بـا اسـتاندارد برابـر بـا ۷۹۹۷ کیلووات ساعت (۱۰۰ درصد) مصرف است که خوشبختانه در شـاندیز، مقـدار ٤۳٦۲+ کیلووات (٥٤/۵ درصد) کمتر از مقدار استاندارد جهانی برق مصرف می‌شـود. امـا بایـد توجـه داشت که در سیستم خدمات‌رسانی در شهر مشکلاتی وجود دارد؛ ازجمله ایجاد محدودیت در برق‌رسانی به معابر بن‌بست در سطح این شـهر، وجـود پـیش‌آمـدگی و اسـتفاده از وسـایل و تجهیزات مانند تابلو، نرده و حفاظ در جداره‌های معابر اصلی شهر و مجـاور بـه شـبکهٔ بـرق، ناچیزبودن سهم برق تولیدشده از انرژی‌های نور تجدیدشونده در مجموعه‌های شهری شـاندیز و آلودگی زیست‌محیطی به‌سبب تولید برق از سوخت‌های فسیلی. این موارد یادشـده موجـب اتلاف میزان قابل‌توجهی انرژی در ساختمان‌ها و تأسیسات شهری می‌شوند.



شکل۱۰- مصرف برق (وضع موجود)



شکل ۱۱- اختلاف کاهش مصرف برق نسبت به استاندارد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۲

جدول ۱- سرانهٔ استاندارد، میزان مصرف و اختلاف مصرف نسبت به استاندارد در هر متغیر برمبنای ظرفیت تحمل زیست‌محیطی در شهر شاندیز

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۲

	سرانهٔ استاندارد درصد	میزان مصرف نسبت به استاندارد	اختلاف مصرف نسبت به استاندارد
آب و فاضلاب (لیتر)	۱۷۲٤۷۱۰ (٪۱۰۰)	۵۳۰٦۸۰۰ ۳/۰۸برابر	۳۵۸۲۰۹۰- ۲/۰۸ برابر
شبکهٔ گاز خانگی (مترمکعب)	۵۹٦۱/٤ (٪۱۰۰)	۱٦۹۰۲ ۲/۸۳برابر	۱۰۹٤۱/۳- ۱/۸۳ برابر
انرژی برق خانگی (کیلووات)	۷۹۹۷ (٪۱۰۰)	۳٦۳۵ (٪٤۵ /٤۵)	٤۳٦۲+ (٪۵٤/۵)

	سرانهٔ استاندارد (مترمربع)	وسعت فضای سبز خصوصی (مترمربع)	اختلاف وسعت فضای سبز خصوصی نسبت به استاندارد (مترمربع)
فضای سبز	۷۳۸٦٤ (٪۱۰۰)	۱۲/ ۳۲ برابر	۲۲/۹۹۲۰٦ ۳۱/۱۲ برابر

	سرانهٔ استاندارد تولید زباله (کیلوگرم)	میزان تولید زباله (کیلوگرم)	اختلاف تولید نسبت به استاندارد (کیلوگرم)
زباله	٦٦۳۳۵۰۰ (٪۱۰۰)	۹۹۵۰۲۵۰ ۱/۵ برابر	۳۳۱٦۷۵۰- (٪۵۰)

درمورد پنج عامل موردبررسی در شهر شاندیز، مسائل و مشکلات زیست‌محیطی ناشی از مصرف بیش از استاندارد تعیین‌شده عبارت‌اند از: فقدان شبکهٔ مناسب توزیع و انتقال آب، برق، گاز، فقدان شبکهٔ دفع فاضلاب، نبود تصفیه‌خانهٔ فاضلاب و غیره، توسعهٔ نامناسب تأسیسات زیربنایی در قسمت‌هایی از شهر به‌دلیل شیب تند اراضی به‌ویژه در اراضی مشرف به دره‌ها یا تپه‌ماهورها، فقدان توسعهٔ کالبدی و بارگذاری متوازن که منجر به بهره‌برداری شدید از شبکه‌ها در نقاط خاصی شده است، تمرکز فعالیت‌ها در محدودهٔ دره‌ها و توسعهٔ بی‌برنامه و بدون ضوابط حمایت‌کننده از محیط که موجب کیفیت نامطلوب خدمات‌رسانی به آن‌ها شده است، ساختار کالبدی شهر متکی بر توسعهٔ ارگانیک و بی‌نظم است که موجب ایجاد محدودیت‌های زیادی در توسعه، بهسازی و اصلاح شبکه‌های زیربنایی می‌شود، تخلیهٔ پساب‌های خانگی و شهری شاندیز به درون چاه‌های جاذب سبب آلودگی خاک و منابع زیرزمینی می‌شوند، تخلیهٔ فاضلاب‌های خانگی به کانیوها و جوب‌های خیابان و انتقال آن‌ها به منابع آب سطحی تهدیدی برای منابع آب است و خطر انتشار عوامل بیماری زا را درپی

دارد، دست‌اندازی در محیط طبیعی شهر برای توسعهٔ کالبدی و گرایش شدید توسعه به‌سمت رودخانه شاندیز، تخلیهٔ پساب‌های خانگی در یکی از محلات شهر به نام محله‌محله به جوب‌ها و کانیوهای خیابان و انتقال آن‌ها به منابع آب سطحی و زیرزمینی، قرارگیری منبع تأمین آب شهر شاندیز در خارج از شهر، تجمع جانوران و حشرات موذی در محله‌های انباشت زباله و محله‌های تخلیهٔ پساب، ایجاد مناظر نامطلوب و بوهای نامطبوع دراثر تخلیهٔ پساب و پسماند، قرارگیری منبع تأمین آب شهر شاندیز در خارج از شهر، نبود سیستم جمع‌آوری و دفع فاضلاب و استفاده از روش چاه جذب در وضع موجود، بهره‌برداری با هدف آبیاری کشاورزی و باغ‌داری با آب باکیفیت و شرب، دفع آب‌های سطحی ازطریق جوب‌ها و کانال‌های روباز، هدررفتن آب شرب به‌سبب فرسودگی کالبدی شبکه، فقدان نمونه‌گیری و کنترل کیفی مداوم چاه‌های شرب، ورود فاضلاب به رواناب‌ها و آب‌های زیرزمینی، اختلال در تغذیهٔ سفره‌های زیرزمینی به‌سبب کاهش نزولات جوی در سال‌های اخیر، گسترش بی‌رویهٔ شهر و سکونتگاه‌ها و به‌تبع آن، ساخت‌وساز روی سطح زمین، جذب و هدایت بارش و آب‌های سطحی را کاهش داده است، الگوی کشت نامناسب، تبدیل اراضی و تغییر کاربری اراضی به‌سمت توسعه‌های غیرمتمرکز شهری- روستایی و گردشگری سبب فشار بیش از حد بر منابع طبیعی نظیر آب، مراتع و پوشش گیاهی و رسیدن به حد آستانهٔ قابل‌قبول محیط می‌شود، ازبین‌رفتن پوشش گیاهی مسیل‌ها احتمال بروز سیلاب را افزایش می‌دهد، ضعف زیرساخت‌ها و تسهیلات گردشگری شهر شاندیز، وجود دست‌اندازها در محیط طبیعی شهر برای توسعهٔ کالبدی و گرایش شدید توسعه به‌سمت رودخانهٔ شاندیز، وجود ساخت‌وساز در حریم شبکه‌های زیربنایی به‌ویژه تأسیسات برق‌رسانی، افزایش هزینه‌های اولیه در توسعه، بهسازی و اصلاح شبکه‌های زیربنایی به‌سبب گران‌بودن زمین و شاخه‌ای‌بودن شبکهٔ توزیع گاز شهر و تک‌مداربودن شبکهٔ انتقال گاز به شهر که باعث می‌شود درصورت قطع مدار، گاز شهر کاملاً قطع شود و آسیب‌پذیری شهر را دربرابر بحران افزایش دهد، ناچیزبودن سهم برق تولیدشده از انرژی‌های نور تجدیدشونده، استفاده از گاز طبیعی به‌عنوان سوخت اولیه و نیروگاه‌های موجود، آلودگی زیست‌محیطی به‌سبب تولید برق از سوخت‌های فسیلی، میزان قابل‌توجه اتلاف انرژی در ساختمان‌ها و تأسیسات شهری، نبود بانک اطلاعاتی کامل از تأسیسات و تجهیزات زیرساختی چه به‌لحاظ اجزای شبکه و چه

به‌لحاظ مدیریت این شبکه‌ها، امکان زیاد خطر وقوع زمین‌لرزه بـه‌دلیـل وجـود گسـل جنـوب مشهد، گسل جنوب چناران، گسل طوس که تأثیر مستقیمی بر شبکهٔ زیربنایی خواهند داشـت، هجوم آب‌های شور به سـفره‌هـای زیرزمینـی بـه‌علـت اضـافهٔ برداشـت، ورود تعـداد زیـادی گردشگر به شهر شاندیز و همچنین، آلودگی‌های زیست‌محیطی که غالباً توسط گردشـگران در محیط پراکنده می‌شوند، سبب کاهش کیفیات محیطی در برخی نقاط شهر شده‌اند. به‌طـورکلی، خدمات زیرساختی در شهر شاندیز ضعف‌های زیادی دارد.

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با بررسی‌های انجام‌شده روی پنج عامل ذکرشده مشخص شد که در شـهر شـاندیز، منـابع آب و گاز بیش از استاندارد تعیین‌شده مصرف می‌شـوند و سیسـتم تصـفیهٔ فاضـلاب در شـهر شاندیز مطابق با استاندارد نیست. درمورد متغیر فضای سبز مشخص گردید که در شهر شاندیز که بیش از استاندارد جهانی سرانهٔ خصوصی برای هر فرد تعلق می‌گیرد، تولیـد زبالـه بـیش از حد مجاز است و بازیافت زباله با استاندارد تعیین‌شده فاصلهٔ بسیاری دارد. خوشبختانه مصرف برق کمتر از استاندارد جهانی است؛ اما درزمینهٔ زیرساخت و خـدمات‌رسـانی مشـکلاتی دارد. آمار به‌دست‌آمده درمورد هر متغیر بیانگر این است که برای ساکنان و گردشگران شهر شاندیز، بخش زیرساخت‌ها و خدمات وضعیت نامناسبی دارند و اگـر الگوهـای مصـرف مـواد کنتـرل نشوند، این امر می‌تواند منجر به تولید مقادیر زیاد ضایعات و افزایش ناپایداری در شهر شـود. اساسـاً اهـداف توسـعهٔ شـهری بایـد درجهـت کـاهش مصـرف زمـین، انـرژی، مـواد و نیـز به‌حداقل‌رساندن ایجاد اختلال در محیط طبیعی باشند و درعین‌حال، ارتقای سـلامت و کیفیـت زندگی را نیز مدنظر قرار دهند. به‌نظر می‌رسد که رابطهٔ مستقیمی بین ظرفیت تحمـل محـیط و کاربری اراضی و افزایش جمعیت وجود دارد. با مقایسهٔ دو بـازهٔ زمـانی سـال ۱۳۷۸ و وضـع موجود ازلحاظ تغییر کاربری و افزایش جمعیت، مشخص می‌شود کـه وسـعت کـاربری‌هـا در سال ۱۳۷۸، حدود ٦١٠٥٥١ مترمربع با جمعیـت ٤٠٧٧ هـزار نفـر بـوده اسـت؛ درحـالی‌کـه درحال‌حاضر، با افزایش جمعیت۱۳۲۹۷هزار نفر، وسعت کاربری‌ها ۱۳۵۹۱۹۵۵ مترمربع است. این مطلب نشان می‌دهد که افزایش روزافزون جمعیت، فشار بر عرصه‌های طبیعـی را افـزایش می‌دهد و بهره‌بـرداری بـی‌رویـه و غیراصـولی از اراضـی و تغییـر کـاربری‌هـا، باعـث ایجـاد

عکس‌العمل‌های متفاوت اکوسیستم بستر شده است. با توجه به مطالب ذکرشده، فرضیه‌های پژوهش حاضر تأیید شد. درواقع، برنامه‌ریزی کاربری اراضی نمی‌تواند در طولانی‌مدت صرفاً انسان‌مدار باقی بماند؛ بلکه باید به عوامل محیطی نیز توجه کند که این عوامل شامل وابستگی متقابل انسان‌ها و گونه‌های غیرانسانی، حقوق و ارزش ذاتی آن‌ها در تحقق اکوسیستم پایدار می‌شود. اگر بخواهیم محیط‌زیست طبیعی را حفظ کنیم و نیازهای زیست‌محیطی بستر را برآورده سازیم، برنامه‌ریزی محیطی باید براساس همهٔ تصمیمات مربوط به توسعهٔ زمین قرار گیرد. درنهایت، در این مطالعه مشخص شد که روند کنونی بهره‌برداری از طبیعت فراتر از ظرفیت تحمل محیط است و مصرف بیش از استاندارد تعیین‌شده باعث فشار بر اکوسیستم بستر می‌شود و آستانهٔ تحمل محیط به آستانه‌شکنندگی می‌رسد. اگر این روند ادامه پیدا کند، باعث واردشدن آسیب‌های جبران‌ناپذیری به این محیط طبیعی و گردشگری خواهد شد؛ بنابراین، وظیفهٔ مدیران و دست‌اندارکاران اجرایی است که در قسمت زیرساخت‌ها و خدمات، بخش‌های آب، برق و گاز شهر شاندیز مطابق با استانداردهای جهانی و نیاز ساکنان و گردشگران احداث شوند و همچنین، فرهنگ‌سازی مناسبی در ارتباط با مصرف مطابق با استاندارد برای مصرف‌کنندگان و در ارتباط با عوامل ذکر شده انجام شود.

پیشنهادهای مطالعهٔ حاضر عبارت‌اند از:

– برنامه‌ریزی دقیق برای حفظ محیط‌زیست و کاهش آثار منفی ساکنان و گردشگران با ارائهٔ آگاهی‌های بیشتر؛

– رعایت استانداردهای فضایی و شعاع دسترسی در تأمین خدمات لازم؛

– استفاده از پتانسیل‌های موجود به‌لحاظ ایجاد و توسعهٔ انواع فضاهای سبز و باز عمومی ازقبیل پارک‌های جنگلی و کوهستانی؛

– توجه به جمعیت موجود و افق جمعیتی شهر شاندیز؛

– رعایت آستانهٔ شکنندگی و برهم‌نخوردن توازن اکولوژیک طبیعت در قابل فشارهای واردشده.

کتابنامه

۱. افراخته، ح.، و خدائی، ب. (۱۳۹۰). سامان‌دهی گردشگری در تفرج‌گاه‌های پیراشهری هماهنگ با ظرفیت تحمل محیطی. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، *۱۷*(۲۰)، ۸۰-۶۵.

۲. پالمر، د. (۱۳۸۲). *آموزش محیطی در قرن بیست‌ویکم*. (آ. م. خورشیددست، مترجم). تهران: سمت.

۳. پورمحمدی، م. (۱۳۸۸). *برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری*. تهران. انتشارات سمت.

٤. صنایع گلدوز ،س.، و مخدوم، م. (۱۳۸۸). ظرفیت برد اجتماعی- روانی گردشگری در مکان‌های مقدس و پرانرژی (مطالعهٔ موردی: تخت سلیمان ایران. *محیط‌شناسی*، *٥١*، ٤٤-۳۷.

٥. طبیبیان، م.، ستوده، ا.، شایسته، ک. و چلبیا نلو، ر. (۱۳۸٦). جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد (نمونهٔ کاربردی برپایهٔ تجربهٔ برنامه‌ریزی راهبردی توسعهٔ گردشگری درهٔ عباس آباد- گنج‌نامهٔ همدان). *نشر هنرهای زیبا*، (۲۹)، ۲۸-۱۷.

٦. عباس‌زاده تهرانی، ن. (۱۳۸۷). تلفیق مفاهیم ظرفیت برد در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت شهری (مطالعهٔ موردی: تدوین شاخص‌های فضایی تولید زباله در کلان‌شهر تهران). *مجلهٔ علوم محیطی*، (۲)، ۱۰٤-۸۷.

۷. مهندسین مشاور فرنهاد. (۱۳۸۹). *طرح راهبردی توسعه و عمران شهر شاندیز*. وزارت مسکن و شهرسازی خراسان رضوی.

8. Bernadette, O. R., John, M., Waltr, F., & Richard, M. (2009). The relationship between settlement population size and sustainable development measured by two sustainability metrics. *Environmental Impact Assessment Review*, (29), 169-178.
9. Godschalk, D. R., & Parker, F. H. (1975). Carrying capacity: A key to environmental planning. *Soil Water Conserve*, *3*(30), 160-175.
10. Hall, P., & Pfeiffer, U. (2000). *Urban future 21: A global agenda for twenty-first century cities*. Abingdon, England: Routledge
11. Kang, P., & Xu, L. (2010). The urban ecological regulation based on ecological carrying capacity. *Procedia Environmental Sciences*, *2*, 1692-1700.
12. Kialh, H. (2002). *Healthy city guidance assessment (A case study: Rey city)*. (Unpublished doctoral dissertation). Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
 Kuchelmeister, G., & Braatz, S. (1993). Urban forestry revisited. *Unasylva*, *173*, 3-12.
13. Li, F., Liu, X., Hu, D., Wang, R., Yang, W., Li, D., & Zhao, D. (2009). Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: A case study for China's Jining City. *Landscape and Urban Planning*, *90*(3), 134-142.
14. O’Regan, B., Morrissey, J., Foley, W., & Moles, R. (2009). The relationship between settlement population size and sustainable development measured by two sustainability metrics. *Environmental Impact Assessment Review*, *29*(3), 169-178.
15. Oh, K., Jeong, Y., Lee, D., Lee, W., & Choi, J. (2005). Determining development density using the Urban Carrying Capacity Assessment System. *Landscape and Urban Planning*, *73*(1), 1-15.

16. Prato, T. (2009). Fuzzy adaptive management of social and ecological carrying capacities for protected areas. *Journal of Environmental Management*, *90*(8), 2551-2557.
17. Rodrigues, A. S. L., Andelman, S.J., Bakarr, M.I., Boitani, L., Brooks, T.M., Cowling, R.M., Fishpool, L.D.C., Fonseca,, G.A.B., G., K.J., Hoffman, M., Long, J., Marquet, P.A., Pilgrim, J.D., Pressey, R.L., Schipper, J., Sechrest, W., Stuart, S.N., Underhill,, & L.G., W., R.W., Watts, M.E.J., Xie Y. (2003). *Global Gap Analysis: Towards a representative network of protected areas*. Washington, DC: Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science
18. Schneider, D. M., Godschalk, D. R., & Axler, N. (1978). *The carrying capacity concept as a planning tool*. Retrieved from https:// searchworks. stanford. edu/ view/1428049:
19. Telfer, D. J., & Sharpley, R. (2008). *Tourism and development in the developing world* (Vol. Abingdon, England): Routledge.
20. Xu, L., Kang, P., & Wei, J. (2010). Evaluation of urban ecological carrying capacity: A case study of Beijing, China. *Procedia Environmental Sciences*, *2*, 1873-1880.
21. Xu, L., Yang, Z., & Li, W. (2008). Modelling the carrying capacity of urban ecosystem. *The 2nd international conference on bioinformatics and biomedical engineering* (pp. 4400-4404). Shanghai, China.